

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09181021 A**(43) Date of publication of application: **11.07.97**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/304**  
**H03H 3/08**
(21) Application number: **07335466**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **22.12.95**(72) Inventor: **KOMI TADAO**(54) **BEVELING METHOD OF WAFER**

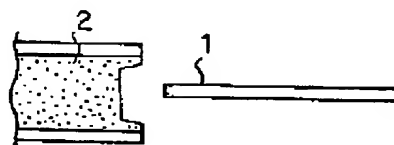
strength and heat-resistant properties can be obtained.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the breakage, chipping, etc., of a wafer by a method wherein specific quantities of two kinds of diamond particles which contain extra-fine particles and whose average particle diameters are different from each other are mixed and contained in a whetstone.

**SOLUTION:** In the beveling process of a wafer 1, the circumferential edge of the wafer 1 is pressed against a rotating whetstone 2 such as a trapezoidal whetstone while the wafer 1 is made to rotate to bevel the edge. A beveling angle is about  $22 \pm 5^\circ$ . A whetstone which contains 5-30wt.% of extra-fine diamond particles whose average particle diameter is  $3-18\mu\text{m}$  and, further, contains 70-95wt.% of diamond particles whose average particle diameter is  $5-30\mu\text{m}$  is used in the whetstone 2 for beveling. By using the whetstone in the beveling process, the dimension of a broken layer produced by the beveling can be suppressed to be less than several microns while the grinding capability can be maintained, so that a strong wafer which has an excellent mechanical



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-181021

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 0 1		H 0 1 L 21/304	3 0 1 B
H 0 3 H 3/08		7259-5 J	H 0 3 H 3/08	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-335466

(22) 出願日 平成7年(1995)12月22日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 小見 忠雄

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

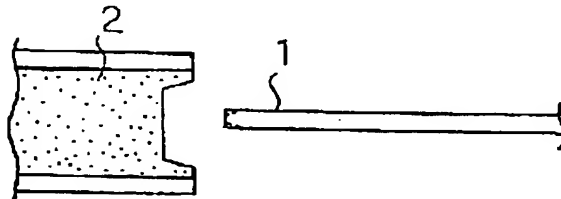
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 ウェーハのベベリング加工方法

(57) 【要約】

【課題】 従来に比べてウェーハのワレ、チップング等の発生を低減することができ、デバイス製造における歩留りの向上を図ることのできるウェーハのベベリング加工方法を提供する。

【解決手段】 含有されるダイヤモンド粒子が、平均粒径が3~18nmの超微粒子を5~30重量%含有し、且つ、70~95%のダイヤモンド粒子の平均粒径が5~8μmである砥石2を用いて単結晶からなるウェーハ1の周縁部をベベリング加工する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 単結晶からなるウェーハの周縁部を砥石を用いてベベリング加工するにあたり、

前記砥石に含有されるダイヤモンド粒子が、平均粒径が3～18nmの超微粒子を5～30重量%含有し、且つ、70～95重量%のダイヤモンド粒子の平均粒径が5～8μmであることを特徴とするウェーハのベベリング加工方法。

【請求項2】 請求項1記載のウェーハのベベリング加工方法において、

前記超微粒子の平均粒径が5～8nmであることを特徴とするウェーハのベベリング加工方法。

【請求項3】 請求項1～2記載のウェーハのベベリング加工方法において、

前記砥石が台形砥石であり、ベベリング角度が $22 \pm 5^\circ$ であることを特徴とするウェーハのベベリング加工方法。

【請求項4】 請求項1～3記載のウェーハのベベリング加工方法において、

前記ウェーハが圧電性単結晶からなる弾性表面波用ウェーハであることを特徴とするウェーハのベベリング加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電性単結晶からなる弾性表面波デバイス用ウェーハ等のウェーハのベベリング加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、半導体デバイス用のSi単結晶からなるウェーハや、テレビ用等の弾性表面波デバイス用のLiTaO<sub>3</sub>からなるウェーハ等においては、輸送工程やデバイス工程等でのウェーハのクラック、チップング、ワレ等の発生を低減するために、ウェーハの周縁部を砥石によって面取りするベベリング加工が広く行われている。

【0003】このような従来のベベリング加工、例えば、弾性表面波デバイス用ウェーハのベベリング加工は、ダイヤモンド製のR砥石または台形砥石が使用され、一般的に、砥石に含有されるダイヤモンドの平均粒径が15～30μmの砥石が使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したようにしてベベリング加工を施したウェーハにおいても、ウェーハのクラック、ワレ、チップング等は発生し、例えば、弾性表面波デバイスを形成する場合、特にハンドリング、キャリア移送、熱工程等において、ベベリング部からのクラックが発生し易く、デバイス工程歩留りを5～30%も低下させることがあった。

【0005】本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、従来に比べてウェーハのワレ、チップ

グ等の発生を低減することができ、デバイス製造における歩留りの向上を図ることのできるウェーハのベベリング加工方法を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、単結晶からなるウェーハの周縁部を砥石を用いてベベリング加工するにあたり、前記砥石に含有されるダイヤモンド粒子が、平均粒径が3～18nmの超微粒子を5～30重量%含有し、且つ、70～95重量%のダイヤモンド

10 粒子の平均粒径が5～8μmであることを特徴とする。

【0007】請求項2の発明は、請求項1記載のウェーハのベベリング加工方法において、前記超微粒子の平均粒径が5～8nmであることを特徴とする。

【0008】請求項3の発明は、請求項1～2記載のウェーハのベベリング加工方法において、前記砥石が台形砥石であり、ベベリング角度が $22 \pm 5^\circ$ であることを特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、請求項1～3記載のウェーハのベベリング加工方法において、前記ウェーハが圧電性単結晶からなる弾性表面波用ウェーハであることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の詳細を、発明の実施の形態について説明する。

【0011】図1は、本発明に係るウェーハのベベリング加工工程を模式的に示すもので、同図に示す様に、ベベリング加工工程においては、ウェーハ1を回転させつつ、台形砥石等の回転させた砥石2に、ウェーハ1の周縁部を当接させて、その面取りを行う。なお、ベベリング角度は、 $22 \pm 5^\circ$ 程度である。

【0012】そして、本発明においては、上記砥石2として、平均粒径が数nm～数十nm程度の超微粒子のダイヤモンド粒子を5～30重量%含有し、且つ、70～95重量%のダイヤモンド粒子の平均粒径が5～8μmのものを使用する。これは、以下のような理由による。

【0013】前述したように、従来においては、弾性表面波デバイス用ウェーハ等のベベリング加工には、ダイヤモンド製のR砥石または台形砥石が使用されており、これらの砥石としては、一般的に含有されたダイヤモンド粒子の平均粒径が15～30μmのものが使用されている。

【0014】しかしながら、本発明等が詳査したところ、このような方法によりウェーハのベベリングを行うと、ウェーハのベベリング加工部の破砕層が40μm以上にもおよび、このため、弾性表面波デバイス等を形成する際に、ハンドリングやキャリア移送等の機械的振動により破砕層からクラックが入り、後工程に行くにつれて熱工程等においてベベリング部からのクラックが進行することが判明した。そして、砥石の中に平均粒径が

50 数nm乃至数十nm程度の非常に微細なダイヤモンド小

径粒子（所謂超微粒子）を含有させることにより、研削能力を保ちながらそのベベリングの破碎層を数ミクロン以下とすることができると、および、このダイヤモンド超微粒子の含有率と、その他のダイヤモンド粒子の粒径とを最適に設定することにより、ウェーハのチップングやワレの発生率を大幅に低減できることを見出した。なお、所謂超微粒子としてのダイヤモンド小径粒子の平均粒径は、3～18nm、好ましくは5～8nmである。

【0015】図2は、縦軸をチップング発生率（%）、横軸を砥石のダイヤモンド粒径（ $\mu\text{m}$ ）として、ベベリング加工を行う砥石のダイヤモンド粒径と、チップング発生率との関係を調べた結果を表したもので、同図に示すように、ダイヤモンド粒径を5～13 $\mu\text{m}$ とすることによって、チップング発生率を略ゼロにすることができる。

【0016】また、図3は、縦軸をウェーハワレ率（%）、横軸を砥石のダイヤモンド粒径（ $\mu\text{m}$ ）として、ベベリング加工を行う砥石のダイヤモンド粒径と、ウェーハのワレの発生率との関係を調べた結果を表したもので、同図に示すように、ダイヤモンド粒径を8 $\mu\text{m}$ 以下とすることによって、ウェーハのワレ率を略ゼロにすることができる。

【0017】また、図4は、縦軸をチップング発生率（%）、横軸を砥石のダイヤモンド超微粒子（平均粒径5nm）の含有率として、ベベリング加工を行う砥石のダイヤモンド超微粒子の含有率と、チップング発生率との関係を調べた結果を表したもので、同図に示すように、ダイヤモンド超微粒子の含有率を略20%以下とすることによって、チップング発生率を略ゼロにすることができる。なお、ダイヤモンド超微粒子の含有率を5%未満とすると、ベベリングの破碎層を低減する効果が不十分になってしまう。

【0018】以上の結果から、平均粒径が3～18nm（好ましくは5～8nm）のダイヤモンド超微粒子の含有率を5～20重量%とし、且つ、80～95重量%のダイヤモンド粒子の平均粒径を5～8 $\mu\text{m}$ とすることによって、従来に比べてウェーハのワレ、チップング等の発生を低減することができ、デバイス製造における歩留りの向上を図ることができる。

【0019】すなわち本発明では、平均粒径が5～8 $\mu\text{m}$ と、平均粒径が数nm乃至十数nm程度のダイヤモンド超微粒子の2種類のダイヤモンドを含有する砥石を用いてベベリング加工を行うことにより、研削能力を保ちながら且つ、そのベベリングの破碎層を数ミクロン以下とすることを可能とし、耐機械性、耐熱性に優れた強いウェーハを得ることができる。これによって、ウェーハのエッジ部からのカケの発生による異物の発生が減少し、デバイス工程の歩留りを数%乃至10%以上も向上させることができ、さらに、ウェーハ研磨歩留りを向上さ

せ、輸送時の割れをも減少させることが可能となる。

【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0021】（実施例1）平均粒径が5nmのダイヤモンドの球状粒子を12重量%含有し、且つ、88重量%のダイヤモンド粒子の平均粒径が6 $\mu\text{m}$ であるベベリング砥石を用いて、ラップされた76 $\Phi \times 0.4\text{mm}$ のLiTaO<sub>3</sub>ウェーハの周縁部を0.3mmベベリング加工した。なお、ベベリング角度は、 $22 \pm 5^\circ$ の範囲とした。

【0022】この後、このウェーハを洗浄し、ホーニング加工により、裏面全面をRa $\sim 2.5\mu\text{m}$ に粗した後、ポリッシングマシンを用いて、コロイダルシリカにより表面の鏡面仕上げを行った。

【0023】上記加工を施したLiTaO<sub>3</sub>ウェーハ500pを用い、57MHzのテレビ用弾性表面波デバイスを製作した所、輸送、デバイス工程でのウェーハのクラックはなく、工程歩留りも7%向上した。

【0024】（実施例2）平均粒径が5nmのダイヤモンドの球状粒子を10重量%含有し、且つ、90重量%のダイヤモンド粒子の平均粒径が7 $\mu\text{m}$ であるベベリング砥石を用いて、ラップされた100 $\Phi \times 0.4\text{mm}$ のLiTaO<sub>3</sub>ウェーハの周縁部を0.4mmベベリング加工した。なお、ベベリング角度は、 $22 \pm 5^\circ$ の範囲とした。

【0025】この後、このウェーハを洗浄し、ホーニング加工により、裏面全面をRa $\sim 2.5\mu\text{m}$ に粗した後、ポリッシングマシンを用いて、コロイダルシリカにより表面の鏡面仕上げを行った。

【0026】上記加工を施したLiTaO<sub>3</sub>ウェーハ600pを用い、57MHzのテレビ用弾性表面波デバイスを製作した所、輸送、デバイス工程でのウェーハのクラックはなく、工程歩留りも10%向上した。

【0027】（比較例1）ラップされた76 $\Phi \times 0.4\text{mm}$ のLiTaO<sub>3</sub>ウェーハの周縁部を、ダイヤモンドの平均粒径が25 $\mu\text{m}$ であるベベリング砥石を用いて0.3mmベベリング加工した。

【0028】この後、このウェーハを洗浄し、ホーニング加工により、裏面全面をRa $\sim 2.5\mu\text{m}$ に粗した後、ポリッシングマシンを用いて、コロイダルシリカにより表面の鏡面仕上げを行った。

【0029】上記ウェーハにおいて、加工時のワレは2%であり、加工したウェーハ500pを用い57MHzのテレビ用弾性表面波デバイスを製作した所、輸送で4p、デバイス工程でのクラック3p、ワレは4p発生し、工程歩留りは85%と悪かった。

【0030】（比較例2）ラップされた100 $\Phi \times 0.4\text{mm}$ のLiTaO<sub>3</sub>ウェーハの周縁部を、ダイヤモンドの平均粒径が25 $\mu\text{m}$ であるベベリング砥石を用いて0.3mmベベリング加工した。

【0031】この後、このウェーハを洗浄し、ホーニング加工により、裏面全面を $Ra \sim 2.5 \mu m$ に粗した後、ポリッシングマシンを用いて、コロイダルシリカにより表面の鏡面仕上げを行った。

【0032】上記ウェーハにおいて、加工時のワレは3%であり、加工したウェーハ500pを用い57MHzのテレビ用弾性表面波デバイスを製作した所、輸送で3p、デバイス工程でのクラック5p、ワレは6p発生し、工程歩留りは80%と悪かった。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、従来に比べてウェーハのワレ、チッピング等の発生を低減することができ、デバイス製造における歩留りの向上\*

＊を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウェーハのベベリング加工工程を模式的に示す図。

【図2】ベベリング砥石のダイヤモンド粒径とチッピング発生率の関係を示す図。

【図3】ベベリング砥石のダイヤモンド粒径とワレ発生率の関係を示す図。

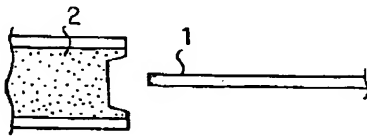
【図4】ベベリング砥石のダイヤモンド小径粒子含有率とチッピング発生率の関係を示す図。

【符号の説明】

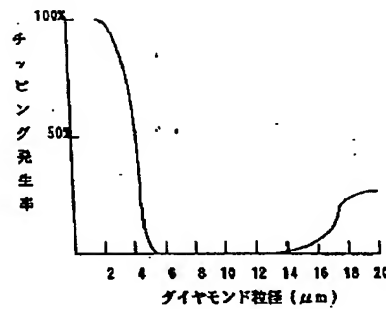
1……ウェーハ

2……砥石

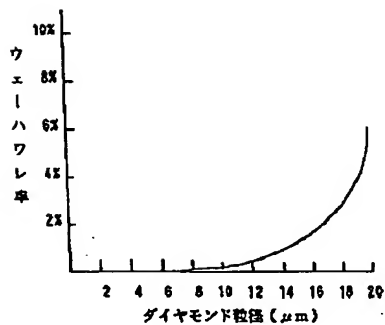
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

